

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-38098

(43) 公開日 平成9年(1997)2月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 17/36	3 3 0		A 6 1 B 17/36	3 3 0
17/32			17/32	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-193250

(22) 出願日 平成7年(1995)7月28日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 櫻井 友尚

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 本田 吉隆

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 石川 学

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

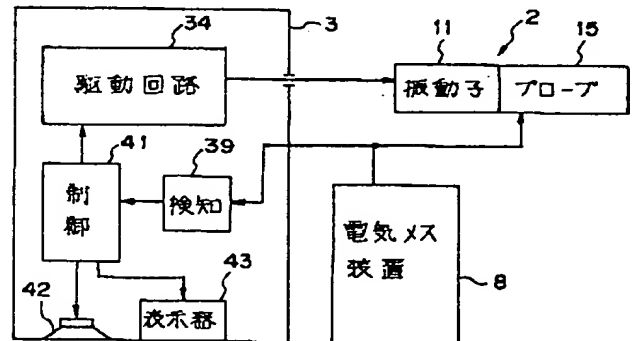
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 超音波処置装置

(57) 【要約】

【課題】 電気メスと超音波メスとをそれぞれ使用可能で、簡単で安全性を確保して使用できる超音波処置装置を提供する。

【解決手段】 ハンドピース2は振動子11を内蔵し、この振動子11には駆動装置3内の駆動回路34から駆動信号が印加される。この超音波はプローブ15で伝達され、先端で凝固等の処置を行うことができる。また、プローブ15には電気メス装置8から電気メス信号が印加されることにより、電気メスによる処置を行うこともできる。駆動装置3内には電気メス信号を伝送するラインに電気メス信号が存在しているか否かの検知を行う検知回路39が設けられ、この検知回路39の出力は制御回路41に出力され、制御回路41は電気メス信号が検出された場合には駆動回路34の駆動信号を振動子11側に出力されないようにOFFにし、両方による処置を禁止して安全性を確保する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波振動を利用し、生体組織を処置する超音波処置装置において、
超音波振動を処置部に伝達するプローブと、
前記プローブに連結され、超音波振動を発生する振動子と、
前記振動子を超音波振動させる駆動信号を発生する駆動手段と、
前記プローブに電気メス信号を供給する電気メス信号供給手段と、
前記電気メス信号がプローブに印加される状態を検知する検知手段と、
前記検知手段の結果により前記プローブに駆動信号の供給の ON/OFF を制御する制御手段とを有することを特徴とする超音波処置装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電気メスによる切除等の機能を備え、超音波振動を利用して切開等の処置を行う超音波処置装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来例として超音波振動を利用して吸引を行う超音波吸引装置や、超音波振動を利用して切開等を行う超音波メス装置がある。また、高周波信号をプローブ先端から生体組織に与えて切開等する電気メス装置がある。

【0003】 例えば特開昭 60-80446 号公報の第 1 の従来例は超音波による外科用手術装置に電気メスの機能を持たせて、超音波を利用して生体組織を破碎し、かつ先端のホーンに高周波電流を流して血管を止血できるようにしたものであり、スイッチの操作により、超音波を供給したり、高周波電流を流したりすることができる。

【0004】 また、例えば特開昭 60-227748 号公報の第 2 の従来例は超音波メスと電気メスの機能を組み合わせた装置を開示している。この第 2 の従来例では超音波と電気メスの出力を同時に作用させる工夫がされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、その為に装置が大型化したり高価になったりする。さらに、電気メスは漏れ電流の危険性があり、超音波メスとの組合せでこれを増大させないようにしなければならない。

【0006】 また、電気メスと超音波メスの各々の医学的な機能及び効果は異なるので、同時に作用させない方がよい場合もある。

【0007】 本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、電気メスと超音波メスとをそれぞれ使用可能で、簡単に安全性を確保して使用できる超音波処置装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 超音波振動を利用し、生体組織を処置する超音波処置装置において、超音波振動を処置部に伝達するプローブと、前記プローブに連結され、超音波振動を発生する振動子と、前記振動子を超音波振動させる駆動信号を発生する駆動手段と、前記プローブに電気メス信号を供給する電気メス信号供給手段と、前記電気メス信号がプローブに印加される状態を検知する検知手段と、前記検知手段の結果により前記プローブに駆動信号の供給の ON/OFF を制御する制御手段とを有する構成にし、超音波による処置と電気メスによる処置とのいずれもそれぞれ使用できると共に、両方を同時に使用することを禁止して、簡単な構成で安全性を確保できる。

【0009】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を具体的に説明する。まず、図 1 の概念的構成図を参照して本発明の基本的な構成を説明する。生体に対して超音波振動及び電気メスによる処置を行うハンドピース 2 は超音波振動子（以下、単に振動子と略記） 11 と、この超音波を伝達して先端で凝固などの処置を行うプローブ 15 とを有する。この振動子 11 には駆動装置 3 内の駆動回路 34 から駆動信号が印加され、この駆動信号の印加により超音波振動する。

【0010】 また、プローブ 15 には電気メス装置 8 から電気メス信号を印加できるようにして、電気メスによる処置を行うこともできる。駆動装置 3 内には電気メス信号を伝送するラインに電気メス信号が存在しているか否かの検知を行う検知回路 39 が設けられ、この検知回路 39 の出力は制御回路 41 に出力される。制御回路 41 は電気メス信号が検出された場合にはスピーカ 42 で警告すると共に、表示器 43 でも告知し、さらに駆動回路 34 の駆動信号を振動子 11 側に出力されないように OFF にする。一方、電気メス信号が検出されない場合には駆動信号が振動子 11 に出力される ON 状態にする。

【0011】 このように電気メス信号の検出結果に応じて、駆動信号の ON/OFF 制御を行うことにより超音波による処置と電気メスによる処置とを選択的に行える装置においても、誤って両方を同時に駆動して処置を行ってしまうことを防止できるようにして、安全性を確保している。

【0012】 （第 1 の実施の形態） 図 2 ないし図 5 はは本発明の超音波処置装置の第 1 の実施の形態に係り、図 2 は第 1 の実施の形態の超音波凝固切開装置 1 の全体構成を示し、図 3 はハンドピースの構成を分解して示し、図 4 はハンドピースとその駆動系の電氣的構成を示し、図 5 は駆動装置のより詳細な構成を示す。

【0013】 図 2 に示すように本発明の第 1 の実施の形態の超音波凝固切開装置 1 は、超音波による凝固及び切

3

開を行う振動子を内蔵したハンドピース2と、このハンドピース2内の振動子に駆動信号伝達コード4を介して駆動信号を供給する駆動装置3と、駆動装置3に接続され、駆動信号のON/OFF操作を行うフットスイッチ5と、前記ハンドピース2に設けられた処置用電極受け(アクティブコードピン受け)6に着脱自在のコネクタ7aを設けたアクティブコード7を介して接続され、このアクティブコード7を介してハンドピース2の先端側から生体側に電気メス信号を流して切除などを行うための電気メス信号を発生する電気メス装置8と、この電気メス装置8に接続され、電気メス信号のリターン用コード9を介して生体の広い部分に接触するように配置される対極板9aと、前記電気メス装置8に接続され、電気メス信号のON/OFF操作を行うフットスイッチ10とから構成される。

【0014】図3はハンドピース2の構成を分解図で示す。振動子カバー12の内部には振動子11(図4参照)が組み込まれており、この振動子11で発生した超音波振動が超音波の伝達特性の良好な金属製部材(例えば、チタン、アルミニウム)で形成されたホーン13に伝達され、このホーン13で増幅された後、このホーン13にネジ14により螺合された超音波の伝達特性の良好な金属製部材で形成されたプローブ(又は振動伝達棒)15に振動が伝わり、更にプローブ15の先端を細径にした固定刃16に振動が伝達される。この固定刃16はいわゆるナイフ状の刃に限らず、この図3のような棒状でも構わない。

【0015】固定刃16の後端には絶縁特性の良好な部材(例えばポリテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂)で形成された先端連結部材18が取り付けられ、この先端連結部材18には回転する可動刃17がピン19を支点として回転自在に取り付けられており、この可動刃17に先端が連結された操作棒20の進退移動により固定刃16に対して開閉する動きをする。

【0016】この操作棒20は(長手方向に)一定間隔毎にプローブ15に連結されている絶縁特性の良好な部材で形成された略楕円形の連結具21によって、プローブ15の中心軸と一定距離となるように支えられており、操作棒20の後端は中空の円筒形のロータ22の前端に接続されている。

【0017】このプローブ15に連結されている先端連結具18及び連結具21は回転可能に連結されている。つまり、先端連結具18及び連結具21にはプローブ15の外径に殆ど一致する内径の孔と、操作棒20の外径に殆ど一致する内径の孔とが設けてあり、各孔に通した状態でプローブ15及び操作棒20は回転自在である。

【0018】ロータ22の外周面には周溝23が、1対のリングを平行に固着したり、ロータ22自体を切り欠く等して形成され、ロータ22を振動子カバー12内に取り付け付けた状態では周溝23が振動子カバー12に設け

4

た窓24の内側に位置するように設けられ、振動子カバー12の外側の後ハンドル25に設けられた作用棒26と係合可能にしている。

【0019】つまり、作用棒26は図3中の矢印に示すように外側或いは内側に可動することができ、周溝23内に係合する状態に差し込むことができるし、外側に回転して係合を解除することもできる。

【0020】この後ハンドル25はハンドル支点27で振動子カバー12に接続されており、ハンドル支点27を支点とし回転することができる。また振動子カバー12には前ハンドル28が一体的に形成されている。

【0021】なお、ロータ22は例えば絶縁部材で形成されており、ホーン13がロータ22の中空部分に嵌合した状態でも、操作棒20側及び可動刃17を金属で形成した場合にもプローブ15から絶縁された状態に維持する。

【0022】また、プローブ15を覆うように被せることができる絶縁性部材で形成されたシース29の後端には回転操作を行うための回転アダプタ30が設けてあり、この回転アダプタ30は振動子カバー12の前端に着脱自在で接続される。図1のように組み立てた状態では後ハンドル25をハンドル支点27を支点に、例えば矢印Aの方向に反時計回り方向で前方の前ハンドル28側に回転させる操作を行うと、作用棒26は回転して後方側に動く。

【0023】この作用棒26が係合する周溝23は矢印Bで示すように後方に動くため、ロータ22及び操作棒20も後方に動く。この操作により可動刃17は矢印Cの方向に回転する。これにより可動刃16との間にある組織を超音波振動により摩擦熱で加熱し、切除できる。また、血管を加熱して凝固させることもできる。

【0024】また、回転アダプタ30を回転させることにより、シース29が回転する。このシース29の内径は円形でなく、異形であり、連結具21、先端連結具18と嵌合する形状であり、シース29の回転により連結具21及び先端連結具18、操作棒20、ロータ22が固定刃16を軸中心として回転することができる。作用棒26は周溝23が円周状に設けられており、この回転に対して係合状態は不変である、つまり回転に対して係合状態を維持する。

【0025】固定刃16と可動刃17との間に挟み込まれた組織は超音波振動により切除されるが、固定刃16がナイフ状の鋭利な形状している場合は一般的なハサミより切れ味が良くなる。また固定刃16が鈍的な形状をしている場合は超音波振動による摩擦熱で組織を焼灼しながら切除することができ、止血が可能となる。

【0026】図4はハンドピース2の電氣的な内部構成を示す。図4に示すようにハンドピース2の振動子カバー12内には円板形状の振動子11を積層にして組み込まれており、積層にした振動子11はホーン13を介し

10

20

30

40

50

てプローブ15と結合されている。各振動子11の両面にはそれぞれ2極の電圧入力電極32a、32bがあり、この実施の形態ではその一方の電圧入力電極32bは金属製（より広い意味では導電性）のプローブ15にライン33により電氣的に接続されている。

【0027】電気メス入力部となる処置用電極受け6もこの一方の電圧入力電極32bに接続されたライン33と電氣的に接続されている。従って、振動子11の駆動回路34にはこのライン33を通して電気メス装置8内の電気メス信号発生回路35の電気メス信号の一部が現れるので、これを検知に利用するようにしている。そして、駆動装置3のより具体的な構成を図5のようにして

【0028】図5に示すように駆動回路34は振動子11を共振駆動するための所定の周波数の高周波の正弦波信号を発生しこの高周波信号出力は、出力トランス36を介して駆動信号となり、リレー37の接点37a、37aを通してハンドピース2内の振動子11に印加され、超音波振動させる。出力トランス36の2次側のコイルLは共振用のコイルで振動子11と並列に接続され、駆動回路34の発振周波数で共振して励振させる。ハンドピース2の電気メス入力部となる処置用電極受け6に電気メス信号が加わると、以下のようにピーク検波方式の検知回路39により直流に変換されて検出される。

【0029】検知回路39はコンデンサC1、C2で分圧し、コンデンサC2に現れる交流の電気メス信号を検波器Dにより検波し、コンデンサC3にチャージしてそのピーク値（波高値）を得るピーク検波方式を採用している。

【0030】この検知回路39の出力はバッフ40を経て制御回路41に入力される。この制御回路41では例えば内蔵したコンパレータにより、入力される信号のレベルと基準値とが比較され、入力される信号のレベルが基準値を越えた場合にはコンパレータ出力により図示しないCPUは電気メス信号がプローブ16に加わった（或いは電気メス信号が存在する）と判断し、基準値を越えない場合には電気メス信号は加わっていないと判断する。

【0031】CPUはコンパレータ出力により電気メス信号が加わったと判断した場合には図示しない警告音発生回路を介してスピーカ42から警告音により電気メス信号が加わった状態であり、超音波の駆動を停止させることを促すと共に、図示しない表示駆動回路を介して表示器43により電気メス信号が加わった状態であり、超音波の駆動を停止させる旨の表示を行う。

【0032】さらにCPUは（電気メス信号が加わったと判断した場合には）リレー37のソレノイド37bに電流が流れないようにして接点37a、37aをOFFにすると共に、駆動回路34に対してその振動子11を

駆動するための信号の発生を停止させる制御を行う。リレー37をOFFにすることにより、駆動信号はハンドピース2の超音波振動子11に印加されないようになる。

【0033】一方、CPUはコンパレータ出力により電気メス信号が加わっていないと判断した場合には、駆動回路34をON状態、つまり出力トランス36側に信号を出力すると共に、リレー37の接点37a、37bをON状態にする。従って、この場合には超音波による凝固とか切開の処置を行うことができる。

【0034】本実施の形態では電気メス信号を検出した場合にはリレー37を切ることでハンドピース2は駆動回路34から切り放され、単なる処置具と同様になる。よって電気メスの信号が駆動装置3側に流れ込んで、高周波漏れ電流が増加するという様な危険性は解消できる。

【0035】また、駆動回路34は、従来例のような、電気メス信号が加わっている状態で、そのノイズを排除しながら超音波振動子も共振駆動させるための様々な対策手段が不要となるので、装置自体を簡素化できる（超音波振動と電気メス出力は同時に行わないようにする）。

【0036】本実施の形態によれば、電気メス信号の検出（検知）手段を有し、この検出手段の出力により電気メス信号を検出した場合にはプローブ15側に超音波振動をさせる駆動信号が出力されないようOFFにする制御を行い、一方、検出手段の出力により電気メス信号が検出しない場合にはプローブ15側に超音波振動をさせる駆動信号が出力させて超音波による処置を行えるようにしているので、簡単な構成により超音波による処置と電気メスによる処置とのいずれもそれぞれ行うことができると共に、同時に両者による処置を行うことがない（両方による処置を禁止する禁止手段を形成している）ので、安全性を確保できる。

【0037】なお、この実施の形態では、電気メス信号を検出した場合には駆動回路34の信号出力を停止させる（これも本明細書ではOFFの意味に含む）と共に、その出力側に設けたリレー37により駆動信号の出力ラインもOFFにしているが、一方のみを（つまり信号出力をOFFにするか、又はリレー37により接点37a、37bをOFFにする）行うようにしたものも本発明に含まれる。

【0038】（第2の実施の形態）図6は本発明の第2の実施の形態の超音波凝固切開装置51の主要部の構成を示す。この装置51におけるハンドピース52は図3及び図5等にした第1の実施の形態におけるハンドピース2において、振動子カバー12の後端に設けた処置用電極受け6はライン33と接続されていないで、接続用リード53を介して（ロータ22に固着される）伝達棒20に接続され、この伝達棒20は可動刃17と電気

的に接続される。また、連結具21、先端連結具18は共に絶縁性の部材で形成されている。

【0039】従って、接続用リード53はプローブ15側とは絶縁されている。また、本実施の形態における駆動装置54は検知回路39の入力端がライン33には接続されないで、処置用電極受け6と接続されるアクティブコード4に接続される。その他の構成は第1の実施の形態の超音波凝固切開装置1と同様である。

【0040】この実施の形態では超音波振動による凝固及び切開等の機能は第1の形態と同じであり、電気メスによる切除機能は可動刃17で行うことになる。電気メス信号の検知機構については検出のラインが超音波の駆動信号伝達ラインと共通であるか別であるかの違いがあることを除けば、第1の実施の形態と同様である。また、本実施の形態の効果は第1の実施の形態の場合と同様である。

【0041】図7は第2の実施の形態の変形例におけるハンドピース61の先端側を示す。第1及び第2の実施の形態では電気メス信号はプローブ15又は可動刃17に印加される構造にしていたが、この変形例ではこれら

プローブ15及び可動刃17の他に、さらに電気メス用の処置用電極62をシース63内に挿通した構造にしている。

【0042】そして、この処置用電極62の後端（図示せず）に電気メス信号を印加するようにしている。処置用電極62に電気メス信号が出力されているかを検出する検出手段は図5又は図6のようにして検出することができる。

【0043】（第3の実施の形態）なお、上述の実施の形態等では駆動装置3側に電気メス信号の検出手段を設け、この検出手段の出力に基づいて、電気メス信号を検出した場合には駆動装置3側での超音波の振動が発生しないように制御したが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば電気メス装置側に駆動回路34による駆動信号が振動子11に印加されるか否かの検出手段（検知手段）を設け、この検出手段の出力に応じて電気メス装置の電気メス信号をON/OFF制御する構成にしても良い。

【0044】この第3実施の形態の概略の構成を図8に示す、駆動装置3'は駆動回路34を内蔵し、この駆動回路34からの駆動信号は振動子11に印加される。一方、電気メス装置8'は、電気メス信号発生回路35と、検知回路39'と、制御回路41'とスピーカ42'と、表示器43'とを内蔵している。電気メス信号発生回路35は電気メス信号を発生し、この電気メス信号はアクティブコードを介してハンドピース2のプローブ15に印加される。

【0045】検知回路39'は振動子11に印加される駆動信号をピーク検波方式等で検知し、その出力を制御回路41'に出力する。この制御回路41'は検知回路

39'の出力をコンパレータ等を介して駆動信号が存在しているか否かを判断し、駆動信号が存在していると判断した場合には電気メス発生回路35の電気メス信号の発振を停止させたり、プローブ15側に出力するラインを遮断等して、少なくとも、電気メス信号がプローブ15側に出力されないように制御する。

【0046】また、制御回路41'は駆動信号が検出されたと判断した場合にはスピーカ42'で警告或いは電気メス信号を遮断した等を音声的に告知すると共に、表示器43'でも視覚的に告知する。

【0047】一方、検知回路39'の出力から駆動信号が存在していないと判断した場合には電気メス発生回路35の電気メス信号をプローブ15側に出力するON状態に維持して電気メスによる処置を可能にする。この実施の形態の作用及び効果は第1の実施の形態とほぼ同様である。

【0048】なお、第3の実施の形態においても、ハンドピースの構成を第1の実施の形態或いは図6に示す台2の実施の形態などを採用しても良い。

【0049】また、上述した各実施の形態を部分的などで組み合わせて異なる構成にしたものも本発明に属する。例えば、検知手段39で電気メス信号を検知した場合、超音波の機能を停止させるように制御しているが、電気メス装置側の機能を停止させるようにしても良いし、どちらを停止させるかを選択設定できるようにしても良い。また、例えば検知手段39で電気メス信号を検知した場合、一定時間は音声的な警告或いは視覚的な警告或いは両方による警告をした後に超音波の機能を停止させたり、電気メス装置側の機能を停止させるようにしても良い。

【0050】〔付記〕

1. さらに、検知結果を告知する告知手段を有する。

【0051】2. さらに、検知結果を告知する告知手段と、プローブと駆動装置を電氣的に切り放す手段とを有する。

【0052】3. 超音波振動を利用し、生体組織を処置する装置において、超音波振動を処置部に伝達するプローブ、前記プローブに連結され超音波振動を発生する振動子、前記振動子を超音波振動させる駆動装置、前記処置部に電気メス信号を供給する手段、前記電気メス信号が処置部に印加されることを検知する手段、前記検知手段の結果により前記駆動装置を制御する

4. さらに、検知結果を告知する告知手段を有する。

【0053】5. さらに、検知結果を告知する告知手段と、プローブと駆動装置を電氣的に切り放す手段とを有する。

【0054】6. 超音波振動を利用し、生体組織を処置する超音波処置装置において、超音波振動を処置部に伝達するプローブと、前記プローブに連結され、超音波振動を発生する振動子と、前記振動子を超音波振動させる

駆動信号を発生する駆動手段と、前記プローブに電気メス信号を供給する電気メス信号供給手段と、前記電気メス信号及び駆動信号の一方がプローブ側に印加される状態を検知する検知手段と、前記検知手段の結果により駆動信号及び電気メス信号の一方の供給のON/OFFを制御する制御手段とを有することを特徴とする超音波処置装置。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、超音波振動を利用し、生体組織を処置する超音波処置装置において、超音波振動を処置部に伝達するプローブと、前記プローブに連結され、超音波振動を発生する振動子と、前記振動子を超音波振動させる駆動信号を発生する駆動手段と、前記プローブに電気メス信号を供給する電気メス信号供給手段と、前記電気メス信号がプローブに印加される状態を検知する検知手段と、前記検知手段の結果により前記プローブに駆動信号の供給のON/OFFを制御する制御手段とを有するので、超音波による処置と電気メスによる処置とのいずれもそれぞれ使用できると共に、両方を同時に使用することを禁止しているので、簡単な構成で安全性を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の概念的な構成図。

【図2】 本発明の第1の実施の形態の全体構成図。

【図3】 ハンドピースの構造を分解して示す斜視図。

【図4】 ハンドピースの電気的な内部構成図。

【図5】 電気メス信号の検知手段を備えた駆動装置の構成図。

【図6】 本発明の第2の実施の形態の主要部の構成図。

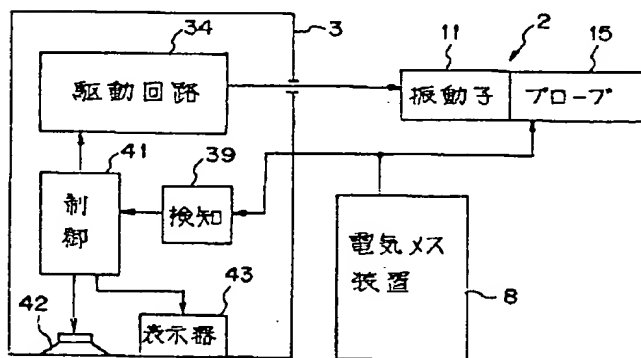
【図7】 第2の実施の形態の変形例におけるハンドピースの先端側の斜視図。

【図8】 本発明の第3の実施の形態の概略の構成図。

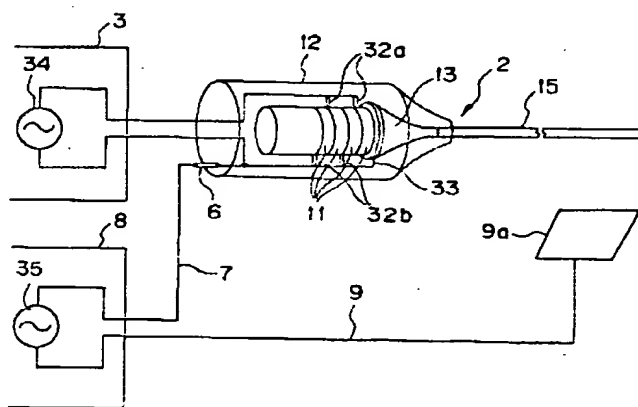
【符号の説明】

- 1…超音波凝固切開装置
- 2…ハンドピース
- 3…駆動装置
- 4…伝達コード
- 5、10…フットスイッチ
- 6…処置用電極受け
- 7…アクティブコード
- 8…電気メス装置
- 11…振動子
- 12…振動子カバー
- 13…ホーン
- 15…プローブ
- 20…駆動回路
- 35…電気メス信号発生回路
- 37…リレー
- 39…検知回路
- 41…制御回路
- 42…スピーカ
- 43…表示器

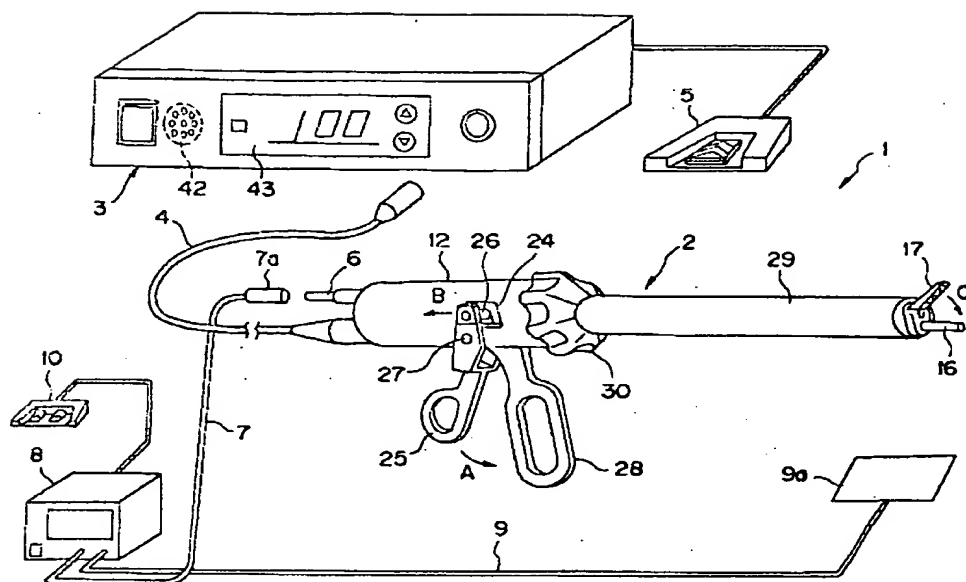
【図1】



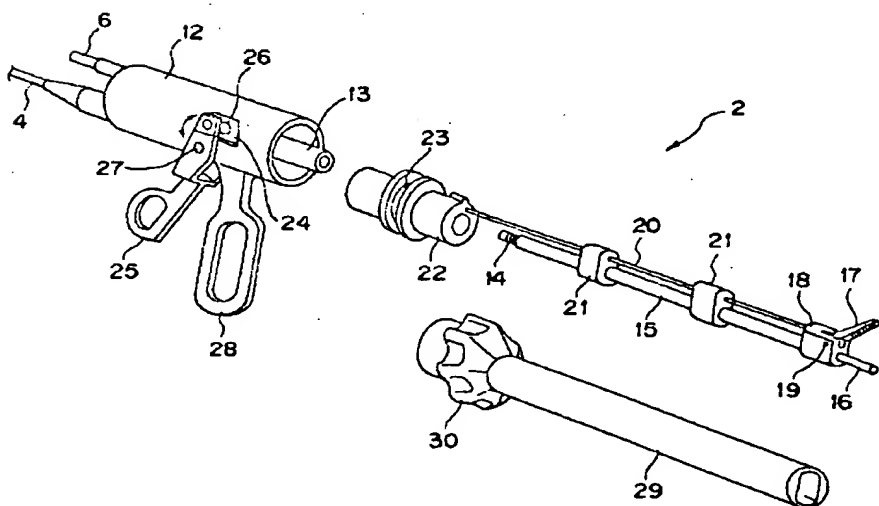
【図4】



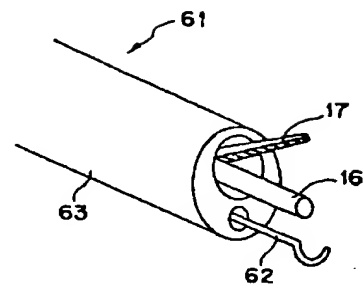
【図2】



【図3】



【図7】



[illegible][illegible]